Rocznik VII. Tarnów, 15 marca 1886. Nr. 5.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r 60 kop. W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. **Przedpłatę** przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 6.

Pustynie, stepy czyli rozgony i lasy.

Pisał Oskar Peschels, tłumaczył Maciej Wszelaczyński.

(Ciąg dalszy).

W zwykłym stanie rzeczy ubywa ilość opadu w miarę odległości jakiejś okolicy od tego morza, z którem ona jest w styczności za pomocą panujących wiatrów. Przy pionowej budowie Ameryki jest rozdział wilgoci tamże bardzo prawidłowym. Lord Milton, który podróżował od wielkich Jezior wzdłuż północnego Saskaczewanu po przez góry Skalne, napotkał na zachód od jeziora Dżdżystego (Regensee) i drzewnego (Holzsee) koło Fort Garry istne rozgony (prerye) „na których wzrost drzew ograniczał się z małymi wyjątkami u brzegów rzek. Przez trzy tygodnie pobytu tamże nie widział również ani jednej chmurki na słonecznem niebie. Dalej ku zachodowi koło Assiniboine staje się step więcej gaikowatym, to jest zdobią go tu i ówdzie odosobnione drzewa i krzewy; poczem następują znów spiekłe łąki bez drzewa ni krzewu, poprzeplatane również smugami gajowatymi, aż dopiero koło jeziora Štej Anny 114° 30' Zach. Green. znów się pierwszy las pojawia; tam bowiem wyniosła się już ziemia do tak chłodnych warstw powietrznych, iż się w nich swe pozosta-

łości atlantyckich wyziewów wodnych zagęścić muszą, które północno-wschodnie wiatry ze sobą przynoszą.

Podczas gdy Lord Milton podróżował w angielskiej Ameryce północnej między 51 a 54^0 półn. szer., zwiedzał przeciwnie Burton w r. 1861 okolice między 40 a 43^0 pół. szer. począwszy od Ŝtgo Józefa nad rzeką Missuri szybkowozem w kierunku zachodnim ku krajowi Mormonów. Stepy (prerye) poczynają się już zdrugiej strony Missuri koło wielkiej rzeki Platte, a Fort Kearny (long 99 zach. Green) leży u brzegu równin, które amerykanie pustyniami zowią, a które są istnymi stepami; na piaskach bowiem nawet strzeli tam jeszcze z ziemi trawa bawola w cieniu szałwii; droga owa również przecina pastwisko jednej z trzech wielkich trzód bizoniów kontynentu północnego Pierwsze lasy o nieznacznych obszarach pojawiają się w dalekim zachodzie koło Black Hills, które się już wznoszą 800 metrów po nad zwierciadłem rzeki Platte, a pojedyncze ich szczyty sięgają 2000 metrów bezwzględnej wysokości. Przebywszy następnie atlantycki dział wód dotarł Burton do pustyni słonej państwa Mormonów.

Towarzyszmy teraz Balduinowi Möllhausen'owi z wschodu na zachód między 35 a 36 stopniem szerokości, przekroczmy z nim Arkansas i postępujmy wzdłuż rzeki Kanadia, a użyjemy z początku cienia lasów z małemi wyspiasto powtykanemi preryami. W dalszej drodze zmienia się wręcz stosunek, preryi przybywa a lasów ubywa. Koło Deer Creek wreszcie (long 29 Zach. Green) poczyna się istny step i dopiero można znów mówić o lesie koło Cannon blanco u przedgórzy Sierra Madre.

Z powyższym obrazem zgadza się wybornie ilość deszczu spadającego na dotyczące obszary. Ubywa ona wprawdzie wraz z zwrastającą wysokością biegunową, ale także i przy równej wysokości biegunowej w kierunku ze wschodu ku zachodowi, co można wyrozumieć z poniższych pomiarów. Dwie pierwsze miejscowości leżą jeszcze u strony atlantyckiej rzeki Missisipi; między trzecią a czwartą przypada rozgraniczenie lasu od preryi.

Ubytek deszczu ze wschodu na zachód w północnej Ameryce między 35 a 36½^0 szer.

Nazwa miejscowości	Szerokość północna	Długość zac. od Greenwich	Roczny opad w Millimetrach
Hundsville (Tenessee)	36°26'	84°29'	1394
Memphis koło Missisipi	35° 9'	90° 0'	1063
Fort Smith koło Arkansas	35°24'	94°25'	1041
Fort Gibson	35°30'	95°15'	871
Fort Union w Nowym Meksyku	35°56'	104°58'	488

Roślinna Griesbacha z r. 1872 mapa opierająca się nie tylko na systematycznej statystyce rodzajów, ale określająca równocześnie obszary roślinne ziemi stosownie do znamion meteorologicznych, oznacza dział między lasem a rozgonem w północnej Ameryce linią łączącą Nowy Orlean z Fort Garry i stwierdza tem samem wrażenie nowszych podróżników. Najdokładniej przedstawione te stosunki na obu pierwszych kartach w pierwszej geologiczno fizycznej) części statystycznego atlasu Państw zjednoczonych (wydał Fcanciszek A. Walker w r. 1874). Z pierwszej karty wypośrodkowujemy, że się ilość opadu napowietrznego począwszy od wybrzeża atlantyckiego w kierunku zachodnim ku Missisipi waha między 860 a 1270 milimetrów, podczas gdy od Missisipi na zachód od gór Skalistych z 860 do 300 milimetrów upada, i jeszcze bardziej ubywa na obszarze pustyni Utah. Druga karta uobecnia nam zarost leśny i drzewny i tu uwydatnia się dobitnie zawisłość onegoż od obfitszego lub skąpszego opadu deszczu. W miarę wzmagania się opadu deszczu zwiększa się zarost drzewa, gdzie zaś ten opad maleje, szczupleje drzewostan, kończąc się na rozległych bezdrzewnych zachodnich równinach. Liczne i bujne lasy zarosły dolinę Missisipi aż po zachodnie kresy Minnosety, Missuri i Arkansas; dalej ku zachodowi są wielkie równiny, wyżyny ciągnące się na zachód od gór Skalistych bezleśnemi i ubogiemi w drzewa.

Co nazwali Rosyanie stepami, francuscy koloniści północnej Ameryki preryami, to było u wymarłej ludności Antyllów sawanną, u Kreolów Venezueli llanos, u Brazylijczyków campos geraes, a nad La Plata pampas. O ile to wiemy z opisów licznych podróżników, mają one wszystkie wspólne zasadnicze cechy.

Maurycy Wagner donosi nam o sawannach, które tworzą nieprzerwany łańcuch wzdłuż Oceanu spokojnego w całej środkowej Ameryce: „Bardzo liczne rzeki u strony południowej nalają krajobrazowi całemu zupełnie odrębne właściwe mu piętno. Od stóp gór począwszy spuszczają się ku dołowi i wiją się po otwartych trawiastych zaroślach sawan, jakby wstęgi szerokie smugi leśne obfitujące w najwyższe przepyszne drzewa strefy między zwrotnikowej. Przy licznych zalesionych wzgórzach i gromadkach drzew rozsianych na równinie niejako wysepkami przyczyniają się te lesiste brzegi rzek niepoślednio do urozmaicenia jednostajności Sawan".

Z Gerstacker'a „Neue Reisen" dowiadujemy się następnie o głównych znamionach Llanosów: „ U obu brzegów Apuru, roz-

wielmożnił się step niezmierzony, przedstawiający gąszcz pogmatwaną z wysokiej zżółkłej trawy, jeżeli się w czas nie spali, w przeciwnym razie zaś jest to zielona pociągająca równina, a tuż u brzegów rzeki ciągnie się to szerszy to znów węższy rąbek lądu, w którym zwykle bardzo wiele dziczyzny przebywa.“ „Są wprawdzie miejsca, gdzie na oddalenie leguasa nie ma ani drzewa ni krzewu, gdzie wzrok błądzi, jak na oceanie, ale to tylko rzadkie wyjątki. Najczęściej przedstawiają się oku stosownie do okolicy palmy lub drzewa liściaste, a koło małych obecnie wprawdzie wyschłych strug są gąszcze podobne do lasów, przez które z trudnością i mozołem trzeba się przebijać!“

Na pampasach mianowicie jest bardzo nędznym wzrost drzew. Bezleśność tej okolicy jest tak wielką, iż według twierdzenia Woldemara Schultza, przed niedawnemi jeszcze czasy musiały Buenos Aires i Montevideo drzewo z północnej Ameryki sprowadzać. Tenże podróżnik donosi, iż w południowej Brazylii porasta las jedynie stoczystości wybrzeżne, a w La Plata poczynaja stepy tuż przy morzu. Pojaw ów niezadziwiałby nas tem bardziej, że przeważające tam wschodnie i południowo wschodnie wiatry unoszą z sobą parę wodną południowo-atlantycką, gdybyśmy przepomnieli prawo przyrody, w moc którego wydzielenie się wilgoci naówczas dopiero nastąpić może, gdy się powietrze dostatecznie oziębiło; im wyższym bowiem ciepłostan, tem więcej wchłania wilgoci. W letnią porę australską (wrzesień — kwiecień) wszakże wieją wilgotne południowo atlantyckie wiatry deszczowe od chłodniejszego morza ku promieniejącemu ciepło pampasowi i w miejsce ochłodzenia ogrzewają się, co podnosi jeszcze ich punkt nasycenia. Opady mogą tam więc tylko w zimie ziemię zwilżać, gdy morskie powietrze cieplejszem od kontynentalnego.

Na campos geraes i pampas napotykamy również las jedynie w pobliżu wody. Książę Neuwied, któremu zawdzięczamy najpierwszy opis przyrodniczy brazylijskiego campos geraes na granicy Minos geraes, zauważył również, iż się tam las ściśle rzek trzyma. „Często zdawałoby się — mówi on — iż jesteśmy na jednostajnej płaszczyźnie, a niespodzianie stajemy nad stromą spadzistością i widzimy w głębi wyżłobioną dolinę, słyszymy szmer strumyka, spoglądamy na dół na szczyty drzew leśnych, obrastających prąd wodny i różniących się zabarwieniem od innego kwiecia i traw. Salado przepływa przez jedną z najsuchszych okolic La Plata, a Tomasz Page badał onejże spławność przewodnicząc w latach 1853 do 1856 amerykańskiej fregacie „Water-Witch“ do Para-

gwaju. U brzegów owej rzeki znalazł podostatkiem drzewa na opał małego parostatku, w niektórych miejscach był nawet gęsty rąbek leśny, poza zieloną wszakże osłoną widział zawsze martwą Pampas.

Nie inaczej rzecz się ma i w Afryce. Podług Russeggera nie padają niemal nigdy deszcze począwszy od delty Nilu aż do 19° półn. szer. Tu dopiero poczyna się smuga sawan przechodząca ku południowi w zbytkowny przepych. Przy błękitnym Nilu między 12 a 14° szer. napotkał R. Hartmann miejscowość Sennaar przedstawiającą step żyzny obfitujący w zioła i krzewy. Bujny międzyzwrotnikowy las dziewiczy rozrasta się u brzegów rzek głównych i w łożyskach strumyków. Koło Roseres, Farogl i Berthat ciągnie się las nawet bardzo w dal od brzegów. Od 14 wszakże równoleżnika ku północy, gdzie są skąpsze letnie deszcze, staje się i wzrost roślin coraz nędzniejszym. Jeźli lasy towaszyszą wszystkim brzegom rzecznym w stepach, to brak ich wyjątkowy nie można jednak właściwościami gleby tłumaczyć, chociaż one mogą łagodzić lub zwiększać złe skutki braku deszczu. W glebie piaszczystej n. p. zsącza się woda ku spodowi i zatraca miejscowo, jest wszakże pod piaskiem warstwa gliny nieprzepuszczalnej, naówczas skromny opad wystarczy do tworzenia się małych oaz w pustyniach.

Nie chcąc dalej nużyć, poprzestaniemy na ostatnim przykładzie. Na górzystym Viti Levu, głównym trzonie wysp Fidżi, jest las od stepu dokładnie i ściśle rozgraniczonym. Dział ten ciągnie się w kierunku północno-wschodnim, a więc pionowo do panujących wiatrów morskich tak, że czwarta część wyspy leży w „cieniu deszczowym“ i nie masz tam lasów, jeno wystawne równiny trawiaste. Nawet więc na wyspie oceańskiej zawisło rozsiedlenie się drzew ściśle od rozkładu deszczu.

Nie ilość wszakże spadającego deszczu zakreśla granicę między lasem a stepem, chodzi tu o rozkład a raczej rozdział deszczu w pojedynczych porach roku. Zwrócono już wprawdzie uprzednio uwagę na te objawy, niewątpliwie wszakże zasłużył się tu Mührys w Getyndze, on bowiem zestawił pasma deszczowe według najprostszych i najprzystępniejszych prawideł. Gdy A. Humboldt tworzył swoją naukę o izotermach (liniach równociepłikowych), uznał już w r. 1817, że począwszy od 45 lub 46 stopnia szerokości aż po Nordkap krajobrazy roślinne bardzo słabym zmianom pod względem szaty swej ulegają. I słuszne zrobił przy tej okoliczności spostrzeżenie, że się ciepłota letnia

Paryża mało różni od Sztokholmu lub Norwegii, że jedynie zimy z ubywającą wysokością biegunową w Europie łagodnieją. Skoro jednak nie chodzi tu o ciepłotę zimową, gdyż żywocenie roślinne spi w pąkach lub nasionach, więc też i szata roślinna w lecie nie może znacznych zmian przedstawiać. Odmienna jednakże przyroda poczyna się z 45 stopniem szer., albo gdy postępujemy ku południowi Europy. W tym dziale wszakże, Alpami jeszcze bardziej uwydatnionym, nie wolno nam upatrywać bezzasadnego rozgraniczenia; zawisł on bowiem od widomych granic przyrodzonych, od pewniejszych i lepszych w każdym razie, aniżeli te, które się ciągną między Europą a Azyą. Południowa Europa poczyna się wraz z linią oznaczającą na kartach botanicznych biegunową granicę wieczyście zielonych drzew liściastych, ona bowiem jest ojczyzną mirtów, wawrzynów, drzew oliwkowych, na wolnem powietrzu zimującej kamelii, pomarańcz i cytryn.

A. Humboldt uznał w nagłych zmianach ciepłoty rocznej pod owymi stopniami szerokości przyczynę owej działowej linii roślin i miał tu bez wątpienia bardzo wiele słuszności za sobą, jak to wkrótce zobaczymy. Nie uwzględnił, alboli nie mógł jeszcze podówczas uwzględnić rozkładu wilgotności. Wpadło mu to wszakże w oko, że na wybrzeżach zachodnich Anglii nie dojrzewają nigdy winogrona, a mimo to zimują na wolnem powietrzu mirty, pomarańcze i japońskie kamelie. Wyspowa łagodność zimy angielskiej nie posuwa jednak przyrodzonej granicy wiecznie zielonych drzew i krzewów, bo w południowej Europie pojawiają się nie tylko zupełnie nowe rodzaje roślin, zmieniające wrażenie krajobrazu, ale zanikają tu również geograficzno-roślinni przedstawiciele północnej Europy. W pięknym ogrodzie przynależącym do Villa Negri za pałacem Doria w Genui pokazywano autorowi niniejszego jako największy klejnot obok zachodnio indyjskich krzewów i trzcin nilowych drzewko młode zaledwie 3 metry wysokie. Po bliższem obejrzeniu pokazało się, iż to była zwykła pięcioletnia lipa. Ogrodnik uważał tę drzewinę za największą osobliwość. Na wszystkie strony w około, twierdził on, nie ma tak silnego pnia, i spodziewał się, iż drzewko pożyje jeszcze kilka lat, przyczem przygotowanym był na onegoż nagły skon. Koło Genewy napotyka się odosobnione buki ale nie lasy bukowe, w Medyolanie nie ma już buków, pojawiają się one dopiero na Madejrze, gdzie według spostrzeżeń Oswalda Heera przez pięć miesięcy nie rozwijają się mimo towarzyszącej ciepłoty, przy której w ojczyźnie swej liście puszczają.

Nadmiar ciepła nie wystrasza północno europejskich drzew liściastych, zrzucających liście z poza linii równikowej, roczny opad deszczu nie wywiera tu również żadnego wpływu, bywa on bowiem na południu większym aniżeli na północy, przyczyną tu zasadniczą wykrytą przez A. de Candolle'a jest jedynie brak wilgoci w porę ich roślinowania. W południowej Europie i północnej Afryce dzieli się rok na połowę mokrą i posuszystą; sześć miesięcy zimowych stanowi mokrą, a sześć letnich suchą porę roku. Średnia ilość opadów miesięcznych możeby nawet jeszcze wystarczyła, gdyby nie nader długie czasami przerwy bezopadowe. I u nas zdarzy się, że nie spadnie ani kropla deszczu przez trzy tygodnie, ale naówczas przybiera liść nie tylko jesienne zabarwienie; we Włoszech bywa pora bezdeszczowa sześć tygodni trwająca niechybną śmiercią dla naszych roślin i dlatego nikną ku południowi nasze drzewa liściaste o liściu opadającym W miejsce ich widzimy tam wiecznie zielone krzewy, z liściem mającym skórzasty połysk, zdradzającym swe ciemniejsze zabarwienie jaskrawszem odbijaniem światła.

Rośliny te zwiemy wieczyście zielonemi, bo nie tracą jeszcze liści, gdy nowe pąki wyrastają. Poniżej opisany ustrój ich wyjaśni nam, jakim sposobem otrzymują się one przez gorące i suche półroczne lato. Wyparowywanie wilgoci odbywa się z tych jedynie komórek, które są w bezpośredniej styczności z powietrzem, a w szczególności z szczelinek powietrznych liści. Przy zmniejszonem nabrzmieniu komórek zamykają się mikroskopicznie małe przewody do szczelinek powietrznych, co chroni liść z dostatecznie grubym naskórkiem przed wyschnięciem, a to jest właśnie stan, w jaki popadają rośliny wieczyście zielone podczas bezdeszczowej pory letniej. Nie utracają one wcale soków żywotnych, alеć też i nie żywią się. Z rozpoczęciem się jesieni następuje ponowne krążenie soków. Skutkiem nabrzmiewania komórek rozszerzają się szczelinki powietrzne; powietrze dostaje się do komórek i znów jest parowanie z powierzchni liścia. Rośliny te mają wyborną ochronę przeciw przydłuższej posusze, natomiast są one nader czułemi na wpływ mrozu. Ponieważ ich pąki liściowe nie mają żadnej osłony od zimna, więc łatwo ulegają mu, a niebezpieczeństwo dla nich tem groźniejszem, o ile że w styczniu już żywocić poczynają; późniejsze znowu wznowienie liści ukróciłoby zbyt porę potrzebną do rozwoju całości organizmu.

Bezdrzewność stepów ukazuje się więc jako wynik przydłuższych posuch, napotykamy ją przeto przedewszystkiem tam,

gdzie istnieje rozdział między mokrą a suchą porą roku, a więc między zwrotnikami i w strefie równikowej Zdarzają się jednak i w pasmach o deszczu w każdej porze roku, gdzie opad nie wystarcza do ustawicznego zwilżania gleby. Dotyczy to szczególniej obszarów o skąpych deszczach a wysokiej ciepłocie, ponieważ w gorącą porę letnią woda obficiej wyparowuje, więc tak rośliny jak i gleba utracają daleko prędzej potrzebną im wodę.

Według tego tłumaczymy sobie stepy południowo rossyjskie brakiem obfitych opadów w porze chłodnej, i nie wystarczającym deszczem w lecie. Ściel śnieżna jest za cienką, by mogła zaopatrzyć glebę na wiosnę po stopieniu się w dostateczną ilość wilgoci, a w lecie, w czerwcu mianowicie hojnie spadające deszcze spływają po powierzchni i ulatniają się nie wsiąknąwszy w ziemię i nie przyczyniają się do wzrostu roślinności, gdyż są to gwałtowne burze i nawałnice. Taż sama przyczyna spowodowała powstanie stepów w Węgrzech, a szczególniej w okolicach środkowych Stanów zjednoczonych, w których stosunki meteorologiczne niemal się południowo rossyjskim równają. Stepowe wejrzenie pampasów, leżących również w strefie prawidłowo padających deszczów pochodzi jedynie ze zbyt niedostatecznego opadu połączonego z nieregularnym przebiegiem stanu powietrza i z bardzo gorącą porą letnią.

Wyżyny strefy podzwrotnikowej (iberyjska, mało-azyatycka itd.) przybrały dlatego znamiona stepów, gdyż tam następuje po gorącem suchem lecie bardzo mroźna zima. Tu ustępują rośliny południowo-europejskie, a północno-europejskie drzewa nie wypełniają tego braku: pierwsze odstrasza sroga zima, drugie sucha pora letnia. W północnych obszarach leśnych zatrzymuje w sobie gleba od deszczu do deszczu zwykle dosyć wilgoci, by jej nastarczyć potrzebom roślinnym. Przerwę w żywoceniu w zimie sprowadza niska ciepłota a nie brak wilgoci.

Ponieważ się wszędzie w stepach przeplatają okresy posuchy i słoty, więc każdy step przedstawia stosownie do pory roku odmienny obraz; w posuchę podobnym on jest do pustyni, w porę deszczów zaś jest bujnym pełnym kwiecia kobiercem. Hinrich Lichtenstein, opisując Karroo, kreśli nam porywający obraz tego podwójnego charakteru stepów. Podajemy w streszczeniu ten opis, nadał się bowiem wybornie ku temu, by nam uwidocznić owe przemiany, jakiem ulega corocznie każdy step mniej lub więcej. Piaszczysto gliniasta gleba rozpostarta na podglebiu skalistem i mierząca zaledwie jednę stopę miąższości wypala się według

Lichtensteina w lecie tak dalece, iż jest twardą jak cegła. Wszystkie rośliny giną lub spią w ochronnych osłonkach, po pierwszym dopiero deszczu puszczają korzonki, a cebulki rozwijają swe jądro. Następny deszcz spada na glebę rozmiękczoną już; z ziemi strzelają łodygi roślinne i nieprzejrzana pustynia przybiera się w dniach niewielu w wesołą zieloność. Nie przeminął tydzień jeszcze, a zakwitło tysiące tysięcy kwiatów, dzwonków, kłosów, gronek. Włókniki (Mesembryanthemum) i urzekle (Gorteria) rozwierają swoje promieniste korony ku łagodnemu słońcu południowemu, i jaskrawem zabarwieniem przygłuszają niemal wrażenie zieleni. A gdy słońce zajdzie po dniach kilku, unosi się nad równiną, ciepły a spokojny powiew kwiecia, i napełnia powietrze upajającą niemal wonią roślinną. Na przeobrażoną pustynię spuszczają się z wyżyn tłumy laskonogich strusi i stada lotnych antylop Osadnik opuszcza śnieżyste góry, i pędzi swą trzodę na pożywną i zdrową łąkę wiosenną. Owca nie zatraci się na tej równinie, wół nie wpadnie w przepaść, lew drapieżny nie zakradnie się, bo na wszystkie strony brak mu zakątka do ukrycia się. Ta młodość wszakże w Karroo trwa tylko miesiąc, i z końcem września, z nastaniem upałów, widać znowu pustynię. Ziemia twardnieje, rzeki wysychają, ił zbity pęka, liście roślin trwałych oblekają się szarą powłoką, a czarniawy pył, popiół zanikłej roslinności przysłania czerwonawą glebę, by ją znów dla przyszłego kwiecia przygotować i użyźnić.

(C. d. n.)

Telefon i jego zastósowanie.

Napisał M a r y a n.

W miarę, jak z rozwojem przemysłu i handlu, potrzeba szybkiego porozumienia się z pewnej odległości okazała się z dnia na dzień większą, telegraf był nie wystarczający, a to z różnych powodów. Do założenia telegrafu potrzeba przedewszystkiem wielu przyrządów, a nadto urzędników obznajomionych dokładnie z dosyć skomplikowanemi manipulacyami. Zaczęto więc myśleć o czém innem, coby mogło zastąpić telegraf i ułałwić porozumienie się z odległości I nie wiele upłynęło czasu, gdy się pojawił *telefon.*

Gdy się oglądniemy za historyą zasad, na których polega budowa tego przyrządu, to musimy się cofnąć przeszło o dwa

wieki. Skoro tylko przekonano się, że głos polega na drganiu, poczęto myśleć o przenoszeniu na znaczną odległość fal głosowych. Angielski fizyk *Preece*, badający szczególnie elektryczność, wynalazł, że już w r. 1667 jego rodak *Robert Hooke* robił w tym kierunku doświadczenia, używając naprężonéj nitki jako środka do przenoszenia głosu. Lecz dopiero znacznie późniéj napotykamy dalsze prace na tém polu. „*Magiczna lira*“ Wheatstona, zbudowana w r. 1819 musiała prawdopodobnie dać początek telefonom nitkowym, które pojawiły się u nas na rynkach targowych i po jarmarkach. Lira ta była zbudowana w ten sposób, że dwa pudełka z cienkich deszczułek, otwarte z jednéj ściany, łączył pręcik jodłowy u dna obu pudełek zasadzony: Głosy powstałe przy drganiu struny w jednym otworze, słyszeć było można wcale dobrze, w otworze drugim z powodu maleńkich drgań, które ze struny przeniosły się na włókna drzewne i wydawały taki sam ton. Telefony nitkowe, o których powyżéj wspomniałem, były także zbyt prosto zbudowane. Dwa walce o dnach zrobionych z błon zwierzęcych, łączymy albo struną, albo nitką jedwabną (rozumie się nitka przymocowana do dna błoniastego).

Tak prosty przyrząd jest w stanie przenosić głos dosyć dobrze w niewielkiéj odległości, dochodzącej 100 metrów i dowodzi, że drgania głosu nie są wielkie, ale że mają tak znaczną siłę w drganiu (w fizyce nazywamy to *energią drgania*), że nawet w odległości 100 metrów są spostrzegalne i objawiają się nam jako głos identyczny ze źródłem fal. Daléj przekonano się, że można przenosić na pewną odległość nie tylko tony ale dźwięki i słowa. Stwierdzono to doświadczeniami, a uczony fizyolog niemiecki *Helmholtz* udowodnił nawet matematycznie. Okazał on mianowiwicie, że ton, dźwięk, lub głos mowy w zasadzie polegają na takichże samych drganiach z tą różnicą, że przy tonie drgania (tak zwane fale głosowe) są zupełnie sobie równe, a przy głosie i dźwięku składają się z fal różnéj wielkości. Jeżeli więc weźmiemy do budowy przyrządu do przenoszenia głosu materyał taki, któryby przenosił różne drgania, to otrzymamy rzecz, o którą nam chodzi. Materyałem służącym przy telefonach są płytki elastyczne, lub dobrze napięte błony, gdyż oba te ciała jedynie przenoszą fale głosowe rozmaitéj wielkości.

Oprócz powyższych faktów za zasadę przy budowie telefonu służyło także inne spostrzeżenie dwóch amerykańskich fizyków *Page'a i Henry'ego* z r. 1837. Ci dwaj uczeni zauważyli, że sztabka żelazna, nmieszczona w walcu, na którym jest nawinięty

drut miedziany, izolowany (to znaczy owinięty jedwabiem) wydaje ton, jeżeli po drucie przepuszczamy prąd i co chwilę go przerywamy.

Pierwszy telefon, bardzo odmienny od obecnie istniejących, zbudował niemiecki fizyk *Filip Reis* w r. 1861 na podstawie spostrzeżeń, zrobionych przez poprzedników, a wymienionych już po, wyżéj. Ten przyrząd Reisa ochrzony już przez niego *telefonem*, przenosił tony, melodye a nawet słowa, choć te ostatnie bardzo niewyraźnie, na niewielką odległość. Telefon Reisa różnił się kolosalnie od telefonów obecnie używanych, a przedewszystkiem tém że składał się z dwóch części: z aparatu przesyłającego i odbierającego wrażenia głosowe (podobnie jak jest przy telegrafie), podczas gdy przy telefonach obecnych przyrząd odbierający fale głosowe może zarazem służyć do przesyłania głosu, czyli mówiąc inaczej, tym samem przyrządem się mówi i słucha. Nie chcę się tutaj wcale wdawać w opis pudełkowatego telefonu Reisa, który obecnie należy do historyi, wspomnę tylko, że głos jego był chrypliwy, twardy i bezbarwny[1]). Tym telefonem dawały się niektóre wyrazy dobrze słyszeć, inne zbyt niewyraźnie, albo też wcale nie. Dlatego cały przyrząd służył w celach naukowych dla wyłutmaczenia niektórych zjawisk głosu, ale o praktycznem jego zastósowaniu mowy być nie mogło. Nie wspominałbym nawet wcale o Reisie i jego przyrządzie, gdyby Ameryka nie obdarzyła nas wkrótce potem nowym przyrządem, polegającym na tej samej zasadzie, ale o całe niebo od niego różnym i dającym się praktycznie zastósować. W r. 1868 zbudował niejaki *van der Weyde* z Filadelfii w Ameryce ulepszony telefon Reisa, który miał lepiéj przenosić głos. Również w Anglii przedstawiano w 1876 i 77 podobne przyrządy *Wray'a* i *Varley'a*, które służyły jedynie do przenoszenia tonów i melodyi. O przenoszeniu mowy ludzkiéj ani myśleć jeszcze nie było można z tego powodu, że prąd elektryczny przerywano sztucznie, a więc gwałtownie, nie zgodnie z naturą fal głosowych.

To nadzwyczaj trudne zadanie rozwiązał w bardzo dowcipny sposób dopiero *Graham Bell* w Bostonie (Ameryka) rodowity Szkot. W r. 1868 przeniósł się on z Europy do Ameryki

---

[1]) Jeżeli wydobędziemy ten sam ton na dwóch różnych instrumentach np. na skrzypcach i fortepianie, zauważymy, że te jednakowe tony (np. c) różnią się od siebie. Różnicę tę, naukowo dokładnie nieoznaczoną nazywamy *barwą tonu*. Na téj barwie polega rozmaitość głosu, cechująca osoby i służąca czasami do ich poznania.

jako nauczyciel głuchoniemych, a w r. 1876 wywołał wielkie zdumienie na wystawie powszechnéj w Filadelfii swym magneto-elektrycznym telefonem, którym można było przenosić zupełnie dokładnie głos nawet na milowe odległości.

W telefonie Bella znajduje się cienka płytka magnesu przed elektro-magnesem (t. j. sztabą miękkiego żelaza, w około któréj krąży drutami prąd, a która skutkiem tego nabiera własności magnesu lub téż naodwrót). Falami głosowemi płytka zostaje wprawiona w drganie i zbliżając się do sztabki żelaza, umieszczonéj w cewce, drutem owiniętéj, robi z niéj magnes. Skoro tylko sztaba nabierze własności magnesu, wywołuje w drucie izolowanym na około cewki prąd elektryczny (tak zwany *prąd indukcyjny*), który drutami przenosi się do drugiéj stacyi i tam zamieniając sztabkę w cewce na magnes, wprawia blaszkę magnesową w ruch, zgodny z drganiem na stacyi przesyłającéj.

Telefon Bella w obecnéj konstrukcyi przedstawia się jako rurka drewniana lub ebonitowa. Na jednym jéj końcu znajduje się blaszka magnesowa, nad którą umieszczony jest stale rodzaj lejka. W rurce znajduje się sztabka żelazna (elektromagnes), na końcu któréj, bliżéj blaszki nałożona cewka, owinięta drutem miedzianym, izolowanym długości 60 blisko metrów. Końce tego drutu, wyprowadzone na zewnątrz rurki, połączone są z drutami wiodącymi do takiegoż telefonu na stacyi odbierającéj. Zamiast dwóch drutów do zamknięcia koła prądu wystarczy i jeden drut wtedy, gdy każdy telefon połączymy drutami z ziemią, która tak jak przy telegrafie służy jako drut (przewodnik) uzupełniający koło prądu. Drut łaczący oba telefony musi być izolowany (owinięty jedwabiem) chyba, że odległość nie jest wielka, bo wtedy zwykły drut miedziany może służyć za łącznik.

Przy posługiwaniu się telefonem należy słowa wymawiać przed lejkiem telefonowym, a słuchający winien swój telefon przyłożyć tuż do małżowiny usznéj. Głośne krzyczenie nie wpływa wcale na tém lepsze przenoszenie telefonem. Doświadczenie nauczyło, że wymowę śpiewającą oddaje telefon lepiéj. Wilgoć powietrza osłabia przewodzenie głosu. Mowę przeprowadzoną drutami od telefonu można przesłać do słuchania kilku odrazu osobom, jeżeli drut od przesyłającego połączymy z kilku bocznymi telefonami, a także gdy przed jednym telefonem umieścimy przyrząd wzmacniający fale głosowe, jak np. zwyczajną tubę. Okazało się téż, że można przesyłać równocześnie telefonem kilka słów, które dobrze mogą być słyszanymi równocześnie na stacyi odbierającéj:

W Nowym Jorku robiono w tym celu próby na odległość 12 kilometrów, gdzie 3 lub 4 osoby równocześnie mówią, a słowa przesłane były wcale wyraźne.

Oto są wspaniałe rezultaty tego odkrycia fizycznego, które okazały badania; w korzystnych okolicznościach może przenosić głos nawet na odległość 300 kilometrów (przeszło 40 mil). Ponieważ jednak telefon jest nadzwyczaj czułym instrumentem, łatwo przejmującym wpływy z otoczenia, przeto zwykła odległość stacyi telefonowych wynosi 50— 60 kilometrów.

Mówiąc o telefonie, trudno nie wspomnieć o przyrządzie pomocniczym i uzupełniającym właściwy telefon, czyli o *mikrofonie.* Jak dla widzenia małych, drobnych przedmiotów mamy mikroskop, który powiększa tak, aby oko nasze rozróżnić mogło; tak samo i dla słyszenia tonów, dla ucha w zwykłyoh warunkach nie słyszalnych wynaleziono *mikrofon.* Zasadą jego jest zamienianie fal głosowych na prąd elektryczny, a przez to wzmacnianie przewodzonego głosu. Na stacyi odbierającéj znajdujące się mikrofony pozwalają wszystkim obecnym w pokoju słyszeć wszelkie depesze Nie myślę tu opisywać dokładnie mikrofonu, który chociaż zbyt prosto zbudowany wymaga dosyć skomplikowanego tłumaczenia. Najważniejsze mikrofony zbudowali *Bell Hughes* (czyt. Juss) i *Blake.*

Równocześnie z wydoskonaleniem telefonu praktyczni Amerykanie poczęli go najpierw używać zamiast telegrafów miejskich. Pozakładano w tym celu odpowiednie biura telefoniczne, których abonenci połączeni z biurem drutami, mogą ze sobą się porozumiewać. Obecnie nie tylko Ameryka, ale większa część miast większych w Europie opleciona jest siecią drutów telofonowych. Z polskich miast Warszawa i Lwów posiadają biura telefonowe, Kraków miał dawniéj, ale obecnie telefony funkcyonować przestały skutkiem zakazu magistratu. W Paryżu druty przeprowadzane są kloakami z powodu wielkiéj ilości, a to jako *kable* (kablem nazywamy kilka lub kilkanaście drutów izolowanych skręconych w linę, która znowu otoczona jest jakiem ciałem np. ołowiem dla usunięcia wpływów zewnętrznych).

W biurach telefonicznych na jednéj ze ścian osadzone są końce drutów od abonentów, po 25 w jednym przedziale. Przy każdym drucie jest numer, przymknięty klapką. Gdy jaki abonent chce się rozmówić, uciskiem na guzik, przy telefonie umieszczonym odsłania swój numer w biurze. Urzędnik, uwiadomiony, zapytuje z kim żąda rozmowy i następnie łączy obydwa odpowiednie numera drutem. Głos dzwonka uwiadamia w biurze o końcu roz-

mowy i wtedy odejmuje się łącznik między drutami i zastawia numer. Wobec tak prostéj manipulacyi 100 dziewcząt pracujących w takim biurze jest w stanie przesłać 20.000 depesz w ciągu dnia od godziny 8 do 7 wieczór.

Jak rozległe zastosowanie ma obecnie telefon, wspomnę o Berlinie, w którym w r. 1882 było drutów telefonowych 1554 kilm. długości (przeszło 200 mil) i trzy stacye. Zajętych było 3 do 4 urzędników dziennie, którzy przecięciowo robili dziennie do 1700 połączeń między abonentami. Największą pracę miano w godzinach 12—1 podczas giełdy i między 5 a 7 wieczorem.

W większych miastach istnieją także stacye telefonowe, gdzie za pewnem, nie wielkiem wynagrodzeniem można rozmawiać z osobą, któréj się zna numer połaczenia. Takie publiczne sale do mówienia telefonami są urządzone odpowiednio, aby głośne mowy przesyłających wiadomości nie przeszkadzały innym. Każdy telefon umieszczony jest we framudze o ścianach będących złymi przewodnikami (ścianki podwójne, z piaskiem i trocinami wewnątrz).

Telefony odgrywają także wielką rolę przy badaniach naukowych. Na dowód tego przytoczę tylko spostrzeżenia robione z nimi podczas burz i błyskawic. Każdy błysk, mający miejsce nie daléj jak o 35 kilm. od telefonu, wywołuje w nim ton trzeszczący, podobny do pocierania szwedzkich zapałek o pudełko. Trzeszczenia te nie trwają dłużéj nad pół sekundy. Ma to pochodzi stąd, jak twierdzi *Rene Thury*, że wyładowanie elektryczności w znacznem oddaleniu wywołuje (indukcyje) prąd w drutach telefonu, którego to prądu skutkiem jest właśnie powyżéj wspomniane trzeszczenie.

Korespondencya Przyrodnika.

Wny Włod.. Baley.. Borki — dwa lata.
„ dr. Jach. Stanisławów — rok jeden.
„ Klocek.. Brzaza p. Bolechów — rok jeden.
„ ks. Jó.. Lenart.. Radgoszcz — rok jeden.
„ Milik... Stanisławów — rok jeden.
„ Mik. Sat... Szczytowce — rok jeden.
Szkoła Potok złoty — pół roku
„ Skołoszyn — rok jeden
Wny. Jul. F... Lwów. Serdeczne dzięki i pozdrowienie.

Rozmaitości.

Bocian. Od listopada roku zeszłego widywano na oparzeliskach w Hołosku wielkiem pode Lwowem zbłąkanego bociana, który z niewiadomych przyczyn od swoich towarzyszy prawdopodobnie opuszczony został. Nie jest on kaleką, cieszy się najlepszem zdrowiem, a i bardzo młodym ani też starym a przez to niezdolnym do lotu także nie jest. A może to wdowiec bez rodziny lub zbrodniarz na osiedlenie skazany?.. Mniejsza o to—dość, że pędzi żywot ponury, lata bardzo mało, nisko i ociężale, żywi się zaś na wpół otrętwiałymi żabami, których mu wspomniane oparzelisko podostatkiem dostarcza. Codziennie o zmroku krył się na nocleg do próżnej budki kąpielowej, tylko w czasie silnych mrozów tulił się około stert, stodół i innych zabudowań. Na żer wychodził dopiero koło 9 rano, a wszelkie usiłowania ludzi chcących go złapać i w ciepłej chacie ugościć, spełzły na niczem, — uciekał przed nimi uporczywie, aż wreszcie przeniósł się na bagna do sąsiednich Brzuchowic.

Ciekawi jesteśmy, jak też tego odludka przyjmą powracający z Egiptu bracia?... Czy może wzgardzony od nich dopuści się samobójstwa, jak jeden z jego poprzedników? Obaczymy! *J. B.*

Palma sagowa. Sławny angielski zoolog Wallace, który poświęcił się dokładnemu badaniu Nowej Gwinei, daje następujące pouczające objaśnienie o palmie sagowej. Drzewo to średniej wielkości (około 20' długie, a 5' stóp grube) daje 30 paczek saga, po 30 funtów każda. Z 30 funtów mąki sagowej można zrobić 60 placków, z których 3 idzie na jeden funt. Utrata na wadze przy pieczeniu pochodzi od utraty wody przez parowanie. Pięć takich placków wystarcza na dzienne wyżywienie jednego człowieka. Jeżeli więc z jednego drzewa można zrobić 1800 takich placków o wadze 600 funtów, to ta ilość pożywienia wystarczy na cały rok dla jednego człowieka. A że dwóch ludzi może otrzymać w 5 dniach sago z jednego drzewa, to jeden w 10 dniach może sobie przygotować zapasy na cały rok, przyjąwszy że ma własną palmę sagową. Obecnie jednak każda taka palma ma swego właściciela, a ubodzy kupują je sobie, płacąc po 5 - 6 rupii (5 zlr. 40 ct.) za sztukę. Ponieważ zaś zwykły zarobek dzienny wynosi tam 25 centów (20 ct.), to całoroczne utrzymanie zapewnić sobie można, zarabiając przeszło przez 1 miesiąc; a mimo tego panuje tam nędza z powodu, że lud jest nader leniwy. A im ludzie mniej potrzebują do pożywienia, i im łatwiej mogą osiągnąć to pożywienie, tem mniej chce im się pracować. — („Die Natur"). *Mar.*.

Szklane mosty. W Anglii istnieją od pewnego czasu niedługie mosty ze szkła. Ich wynalazca Siemens robi płyty ze szkła najgorszego gatunku, które umie hartować sposobem sobie tylko znanym. Próby z takiemi płytami mają dawać zadziwiające rezultaty. Płyty grube na 10 — 15 cnt. podparte tak, że wolną była tylko płaszczyzna wielkości 1 metra, łamały się dopiero przy obciążeniu 5000 kg., jeżeli to ciśnienie działało na jeden punkt. Przy rozdzieleniu tego ciężaru wytrzymałość płyty jest o połowę większa. Dalej doświadczano płyt o powierzchni 500 cnt. □ i grubości 28 mm. na wytrzymałość przy uderzeniu. W tym celu kładziono płyty płasko na piasku i spuszczano na nie ciężar 500 kg. z wysokości 1 m. Ponieważ płyta nie pękła, powiększano wysokość. Dopiero przy opuszczeniu tego ciężaru z wysokości 6 m. płyta pękła, podczas gdy płyty z lanego żelaza pękały już wcześniej. Obecnie wybudowano kilka mostów tramwajowych w Strasford (Anglia) z tegoż materyału, używając płyt o powierzchni jednego metra. Do założenia szyn są w płytach osobne rowki. W miejscu zetknięcia dwóch płyt podkłada się sztabę metalową, aby zapobiedz odłamywaniu się szkła, co osłabia znacznie jego wytrzymałość. Cena mostów szklanych ma być niższą od ceny drewnianych i żelaznych ze względu na to, że ani nie ulega butwieniu, ani rdzy („Illustrirte Welt".) *Mar...*

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.